Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz des zahnärztlichen Institutes der Universität Berlin. (Leiter: Prof. Dr. H. Schröder)

Die Verwendung eines künstlichen Gaumens zu palatographischen Untersuchungen und seine Herstellung aus Zellhorn

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

von

Ernst J. Schumann

aus Danzig

Tag der Promotion: 14. 3. 1931

Bajanz & Studer, Berlin O. 27

21

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Geh.-Rat Prof. Dr. W. Stoeckel

Referent: Prof. Dr. Schröder

Meinen guten Eltern,
meiner hilfsbereiten Schwester Irmengard
und meiner teuren Frau Maria
in Dankbarkeit und Liebe zugeeignet.

Sonderabdruck

aus

Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde

Organ der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte

Schriftleitung: Professor Dr. W. Adrion

Verlag von Julius Springer in Berlin

Nicht im Buchhandel

Sonderabdruck aus der Deutschen Monatsschrift für Zahnheilkunde 1931, Heft 5.
Verlag von Julius Springer, Berlin W 9.
Printed in Germany.

(Aus der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz des Zahnärztlichen Institutes der Universität Berlin. — Leiter: Prof. *H. Schröder.*)

Die Verwendung eines künstlichen Gaumens zu palatographischen Untersuchungen und seine Herstellung aus Zellhorn.

Von
Dr. **Ernst J. Schumann,**
Assistent.

Mit 15 Textabbildungen.

(*Eingegangen am 22. Dezember 1930.*)

Mit den Fortschritten in der Technik ging auch die Naturforschung, besonders die Physiologie, daran, ihre Apparate für experimentelle Methoden zu verfeinern. Schon in der frühen Entwicklung der phonetischen Wissenschaft treten neben der reinen Beobachtungsmethode des Sehens, Tastens und Hörens bereits Hilfsapparate auf, die allerdings lediglich die Sinnesorgane des Untersuchers verstärken. Um den Ablauf eines Vorganges dauerhaft aufzubewahren, um die hinterlassene Spur des einst abgespielten Vorganges nachträglich studieren zu können, sind zweckmäßige Einrichtungen erfunden worden, die nach und nach zu immer komplizierteren Apparaten ausgebaut wurden.

Es ist nun geradezu verwunderlich, daß die Palatographie, eine der ältesten Versuchsmethoden, recht eigentlich keinen weiteren Ausbau erfahren hat. Berührt doch bei sehr vielen Phonationsvorgängen die Zunge den Gaumen, wodurch eine Umgestaltung der Stimm- und Lautfarbe hervorgerufen wird, und nur zu gut war es zu verstehen, wenn *Oakley-Coles*, Zahnarzt in England, danach trachtete, diese Vorgänge festzuhalten. Auf seine Erfolge hin wurde in der experimental-phonetischen Forschung die Palatographie übernommen, d. h. die Darstellung der Zungenstellungen beim Sprechen von Konsonanten im horizontal-ebenen Querschnitt.

Gewiß sind seit 1871, seit *Coles'* erster Veröffentlichung, viel Neuerungen zu verzeichnen, die auch eine Verfeinerung in der Anwendungsmöglichkeit darstellen, die aber allem Anschein nach nicht den Anschluß finden konnten an die Errungenschaften der neuzeitlich fortschreitenden Technik. Es verlohnt sich daher schon eine kritische Stellungnahme zu der Frage, warum die Palatographie, die in der Experimentalphonetik eine nicht geringe Bedeutung hat, in der Klinik der Sprachheilkunde nicht die gewichtige Rolle mehr spielt, wie es in der Aera *Grützner* und *Gutzmann* zweifellos doch der Fall war. Zu dieser Zeit schienen doch die Forscher der Auffassung gewesen zu sein, daß die palatographisch gewonnenen Zustandsbilder auch zur klinischen Diagnose heranzuziehen seien, eine Absicht, die heutigentags kaum in einem Lehrbuch der Sprachheilkunde erwähnt wird.

Man müßte bei dieser Fragestellung allerdings nach verschiedenen Richtungen hin die Einflüsse untersuchen, die neben der reinen Sprachphysiologie vor allem Philologie und Zahnheilkunde auf die klinischen Untersuchungsmethoden hatten. Und dann wäre bei jeder dieser Gattungen streng zu unterscheiden zwischen der direkten palatographischen Darstellung und der Methode, die die Zungenstellung bei den einzelnen Lauten an einem künstlichen Gaumen, dem sog. „losen Gaumen" festlegt. So aus dem Ganzen gelöst, könnte man schon jetzt verstehen, warum die Physiologen und Philologen auf eine besondere Verfeinerung der palatographischen Technik verzichten konnten. Gingen doch diese beiden Wissenschaften an die Phonetik mit ganz anderen Interessen heran als der Spracharzt. Sie suchten sich die Versuchspersonen aus, die ihnen ausreichende Resultate für die Norm lieferten. Mit wesentlich anderen Faktoren aber hat der Spracharzt und Zahnarzt zu rechnen. Einmal können deren Fälle nicht ausgewählt werden. Sodann sind es Patienten, die wegen ihres Leidens ungeduldig und selten so gefügig sind wie eine bestellte und eingeübte Versuchsperson. Schließlich aber sind diese Patienten mit sehr wenigen Ausnahmen recht klein und dementsprechend unruhig und ganz ohne Verständnis für die unerläßliche Exaktheit der ärztlichen Maßnahmen.

Es wäre also anzunehmen, daß diese beiden Disziplinen viel reger an dem Ausbau der Palatographie beteiligt sind als verständlicherweise jene Kreise, die solch ungünstige Umstände umgehen können. Auf den ersten Blick hin scheint dies auch tatsächlich der Fall zu sein. Aber man erkennt sehr bald, daß all die vielen besonderen Wünsche zu einem verwendbaren Hilfsmittel bei der Diagnose des Spracharztes nicht sogleich zu erfüllen waren. Dadurch erhielten alle erfolgversprechenden Untersuchungen auf diesem Gebiete mehr einen theoretischen Charakter und schieden immer wieder für die klinische Sprachheilkunde aus. Es läßt sich hierfür nur eine Erklärung finden, nämlich, daß alle Modifikationen für die beiden Untersuchungsmethoden (mit und ohne künstlichen Gaumen) unzureichend, ja wohl ganz unmöglich in ihrer Anwendungsart waren, um aus ihren Ergebnissen zu tieferen, feineren diagnostischen Schlüssen zu gelangen.

Wenn man nun die beiden palatographischen Methoden für sich auseinander hält, um an ihnen die mögliche Vervollkommnung zu studieren, so ist es außerordentlich verführerisch, zu versuchen, die Mittel der modernen Technik bei jener Methode anzuwenden, die ohne künstlichen Gaumen arbeitet, also bei der ältesten, die *Grützner* und *Gutzmann* später für ihre Zwecke ausgebaut haben, und die noch in letzter Zeit von *Meder* und *Reichenbach* zum Beweis des Zusammenhanges zwischen gewissen Sprachstörungen und Anomalien der Zahnstellung verwandt worden ist. Diese Methode[1] hat den unbestrittenen Vorzug, daß die Aussprache in keiner Weise durch in oder an den Mund gebrachte Apparate gestört wird. Ihr stehen aber durchaus nicht gering einzuschätzende Einwände gegenüber. Nicht allein, daß es von seiten des Untersuchers einer gewissen Übung bedarf, das Palatogramm vom Gaumen auf ein Gipsmodell zu übertragen, auch an den Patienten werden bei dieser Handhabung ganz gehörige Anforderungen gestellt, wie Stillhalten bei zurückgelegtem Kopf, mehrere Minuten langes Aufsperren des Mun-

[1] Die Zunge wird mit einem Farbstoff (oder gefärbtem Gipsbrei, *Reichenbach*) bestrichen. Nach erfolgtem Sprechen eines Mitlautes sind am Gaumenfell die Spuren des Färbemittels zu sehen.

des usw. Die wirklichen Feinheiten der Zungenartikulation gehen aber ganz verloren. Eine Nachprüfung, ob der Patient wirklich in jedem Falle, z. B. den S-Laut, ganz ebenso spricht, oder wie (um bei dem Beispiel zu bleiben) dieses „ss" sich bei nachfolgenden Vokalen oder Konsonanten verändert, ist auf diese Weise kaum zu erreichen. Denn es handelt sich bei ein und demselben Laut, wenn überhaupt, dann ganz gewiß um nur geringe Abweichungen von Bruchteilen eines Millimeters. Auch bekommt man bei dieser Methode über die Intensität des Druckes, mit der die Zunge bei der Artikulation gegen den Gaumen drückt, aus der Handzeichnung keinen Aufschluß. Und doch sind diese Druckzustände bei der Beurteilung eines Palatogramms durchaus nicht zu verachten.

Hingegen könnte man statt des mühsamen, unbequemen und trotz allem ungenauen Abzeichnens die Photographie heranziehen. Es erschien mir als das Nächstliegende. Und in der Tat ist es möglich, durch sinnreiche Zusammenstellung von Spiegel und Kamera Aufnahmen von Palatogrammen zu machen, die allen Wünschen nach Schnelligkeit, Annehmlichkeit und Genauigkeit gerecht werden. Die erforderliche Apparatur wäre nicht sehr kostspielig, wenn man von der photographischen Kamera absieht. Allerdings sollte diese ein sehr licht-starkes Objektiv haben, um die Belichtungszeit auf das geringste Maß herabzudrücken.

Abb. 1. Anordnung zur photographischen Wiedergabe eines ohne künstlichen Gaumen gewonnenen Palatogramms.

Photographiert wird das Spiegelbild des Gaumens (Abb. 1). Der Spiegel mag etwa die Größe 3,5 × 4 cm haben. Er befindet sich an dem einen Ende einer Halteschiene und ist zu dieser in einem bestimmten Winkel abgebogen. Die Schiene ist ebenso breit wie der Spiegel (3,5 cm) und etwa 35—40 cm lang. Sie wird in den Boden der Kamera eingeschoben und könnte dort eine Millimetereinteilung tragen. Spiegel und Halter sind aus einem einzigen Kruppschen V_2A-Stahlstück. Das Stativ für die Kamera besteht aus einem zweimal rechtwinklig abgeknickten, starken Eisenrohr, dessen oberes Ende eine Gewindeschraube trägt, am unteren mit Klemmbacken zum Befestigen an der Stuhlarmlehne versehen ist. Der Kopf des Patienten liegt fest in einem verstellbaren Bügel, der in der Art der Kopfstützen für zahnärztliche Zwecke an der Rückenlehne eingesetzt wird. Dieser Bügel soll die Aufgabe erfüllen, den Kopf des Patienten immer in der richtigen Entfernung vom photographischen Apparat zu halten. Eine seitliche Verdrehung des Kopfes würde die starre Verbindung des Spiegels mit der Kamera von selbst korrigieren. Die Bildgröße soll möglichst der Spiegelgröße entsprechen, was durch Vorsatzlinsen zu erreichen wäre. Eine direkte Beleuchtung des Spiegels könnte hinten auf der Kamera angebracht werden.

Nachdem der Spiegel und die Kamera den richtigen Abstand voneinander erhalten haben, wird der Kopf des Patienten so festgelegt, daß der Spiegel im Munde mit seinem oberen Rand etwa in der Mitte des weichen Gaumens endigt. Dann wird die Schiene zurückgeschoben, während die Kamera unverrückt stehen bleiben muß. Nach der Aussprache des palatographisch festzuhaltenden Lautes ist lediglich die Schiene vorzuziehen, der Reflektor einzuschalten und zu belichten.

Obwohl ich überzeugt bin, daß diese Anordnung zweckentsprechend ist und den Anforderungen genügt, bin ich von dieser Idee doch abgekommen. Weniger, weil äußere Umstände es bedingten, als vielmehr aus der alten Erfahrung heraus, daß die Befangenheit der Patienten vor den vor ihnen aufgebauten Apparaten eine nicht geringe ist. Da die Sprechbewegungen dem Willen unterworfen sind, so stößt man hier auf dieselben großen Schwierigkeiten wie in der Psychophysik, nämlich auf die psychische Reaktion der um die Untersuchung wissenden Person. Schon bei der Untersuchung durch die einfachen Beobachtungsmethoden entsteht eine gewisse Befangenheit, wenn die untersuchte Person nicht der Absicht des Untersuchers gänzlich unkundig gegenübersteht, um wieviel größer werden aber die Störungen in der Lautbildung sein, wenn die Untersuchungsperson sich einem Aufbau von Apparaten gegenübergestellt sieht.

Daran würde auch eine andere von mir erwogene Möglichkeit scheitern, mit Hilfe der Röntgenstrahlen das Palatogramm festzuhalten. Auch hierbei wäre die Anordnung nicht sehr umständlich, stände dem Untersucher ein zahnärztlicher Röntgenapparat zur Verfügung. Es wäre denkbar, daß, wird die Zunge mit einem dünnflüssigen Bariumbrei bestrichen und haben sich die Artikulationsstellen nach der Aussprache der Konsonanten auf diese Weise an Gaumen und Zähnen markiert, ein zwischen die Zahnreihen horizontal gelegter Film bei einem senkrecht zum Film eingestellten Zentralstrahl vom Nasenrücken aus diese Markierungen deutlich genug wiedergibt, zumal es wenig mehr Mühe und Umstände macht, Stereoaufnahmen davon herzustellen.

Muß die Methode des einfachen Nachzeichnens als zu ungenau, als zu grob in der Wiedergabe der feinen palatographischen Wirklichkeitsbilder verworfen werden, so wird also mit den beiden letztgenannten Methoden dieses Ziel auch nicht erreicht werden können. Die Störungen in der Mitlautbildung sind zu groß, als daß sie vernachlässigt werden dürften. Mithin bliebe meines Erachtens schließlich nur noch eine einzige Möglichkeit offen, wenn man ohne künstlichen Gaumen auszukommen versuchen will: die Kombination des *Gutzmann*schen Verfahrens mit einem gleich darauf folgenden Abdruck. Ein auf die Zunge gebrachter Farbstoff hebe sich recht intensiv ab. Ist ihm noch ein Klebemittel beigegeben und nimmt man nun mit der sog. „Stents Composition" oder ähnlichem einen Abdruck, so überträgt sich beim Ausgießen dieses Abdrucks in Gips der an den besprochenen Stellen des Gaumens haftende Farbstoff auch auf das Gipsmodell. Aber auch diesem Verfahren stellt sich ein entschiedenes Hindernis entgegen. Wird nämlich die Abdruckmasse an den Gaumen angedrückt, dann werden sich auch leicht, besonders bei hohem Gaumen, die dort markierten Farbflächen verwischen, selbst wenn man günstigste Umstände vor sich haben sollte und alle Vorsichtsmaßregeln streng beobachtet hätte.

Die Schwierigkeiten, denen man bei palatographischen Untersuchungen ohne künstlichen Gaumen begegnet, sind also ganz erheblich, und ich habe mich deshalb bewußt von dieser Methode abgewandt, um bessere diagnostisch verwertbare Resultate durch Methoden, die den künstlichen Gaumen bevorzugen, zu erzielen. Gewiß haben jene Autoren vollkommen recht, die sich dagegen wenden, weil die Gaumenplatte immer als ein Fremdkörper während des Sprechens empfunden werden wird. Und ich stimme mit ihnen besonders darin überein, daß die bisher benutzten künstlichen Gaumen viel zu dick waren, wohl aus dem Grunde so dick sein mußten, weil das Material für die erforderliche Stabilität sich nicht dünn genug verarbeiten ließ. Nachdem *Kingsley* (1887) den künstlichen Gaumen beschrieben hatte, nahm *Vietor* Kautschukplatten, die er sich von einem Zahnarzt herstellen ließ und die, wie aus seiner Beschreibung hervorgeht, wohl kaum dünner und in ihrem Herstellungsgang anders gewesen sein mögen als die Kautschukplatten, die dem Zahnarzt als Basis zum Ersatz von Zähnen dienen. Schon allein durch die nachträgliche Bearbeitung des Kautschuks gehen alle Feinheiten der Zungenseite des natürlichen Gaumens verloren, ein Umstand, der unbedingt zur Ablehnung dieses Verfahrens mahnt im Hinblick auf die individuell ausgeprägten Falten des Gaumenfells, die für die Zunge als der Bildnerin der Mitlaute ganz sicher Anhaltspunkte darstellen. Wenn *Vietor* dennoch von Erfolgen berichtet, so scheinen es mir nur deshalb Erfolge gewesen zu sein, weil er ja solche Platten nicht zu klinisch-diagnostischen Untersuchungen verwertet hatte, sondern lediglich Unterschiede in der Aussprache von Konsonanten der verschiedenen Ländersprachen festzustellen beabsichtigte. Sicherlich hatte er auch für diesen Zweck ausgewählte und eingeschulte Versuchspersonen zur Verfügung, sonst hätten ihn die Kautschukplatten niemals zufriedenstellen können.

Rousselot, der anfänglich mit der Oakley-Colesschen Methode sich begnügte, ging auf *Hagelins* Vorschlag ein, den künstlichen Gaumen auf galvanoplastischem Wege herzustellen, um bei der so erreichbaren, sehr geringen Dicke — bei größter Vorsicht sollte sich die Stärke eines Fliederblattes erreichen lassen — die nötige Stabilität zu erzielen. In späteren Jahren hingegen verwandte er ausschließlich starkes Fließpapier[1], dessen erfolgsichere Handhabung scheinbar nur ihm als außerordentlich geschicktem Demonstrator geglückt ist. Einige Zeit darauf wurde von einzelnen Autoren versucht, dünn (etwa 1—2 mm) ausgewalztes Plattenwachs zu losen Gaumen zu formen, mit denen noch neuerlich *Arrisi* und *Corradi* ihre Untersuchungen angestellt haben. *Panconcelli-Calzia* empfiehlt in seinem Hamburger experimental-phonetischen Praktikum einen künstlichen Gaumen aus Aluminium von etwa 0,4 mm Dicke. Die Platten werden gestanzt. Schon vor ihm hat *Poirot* ein Verfahren angegeben, bei dem stärkere Zinnfolie zwischen den Stanzen aus Blei bzw. Zink geprägt werden. Schließlich verdient noch eine jüngst veröffentlichte Methode von *Wethlo* einer Erwähnung. Er benutzt sog. „Basisplatten" aus einer Mischung von Schellack und Guttapercha. Zwar nimmt er auch einen Abdruck mit Stentsmasse, verwertet diesen aber nicht zur Herstellung eines Modells, sondern formt auf ihm die in heißem Wasser

[1] Das genaue Verfahren habe ich in der mir zugänglichen Literatur nicht auffinden können. Ich nehme an, daß es sich mit dem von *Scripture* (1903) empfohlenen Verfahren deckt.

plastisch gemachte Basisplatte und drückt beides noch einmal fest an den Gaumen. *Wethlo* bemerkt dazu, daß es ihm darauf ankommt, so schnell als möglich ein phonetisches Ergebnis zu erzielen, für das im Falle langwieriger Herstellungsmethoden die Versuchsperson nicht mehr zur Verfügung stände. Aus eigenen Versuchen, die ich schon vor seiner Veröffentlichung betrieben hatte, ging aber hervor, daß dieses Material doch recht ungeeignet ist. Es ist an sich viel zu schwer, abgesehen davon, daß es nur in Platten von über 1 mm Stärke geliefert wird. Ein Auswalzen, wie es *Wethlo* vorschlägt, verträgt die Masse schlecht, ist auch sehr schwierig zu bewerkstelligen. Man erreicht dabei nicht viel mehr als höchstens 0,8 mm dünne Platten.

Diese gedrängte Übersicht genügt vollkommen, um die markantesten Vertreter des künstlichen Gaumens gegenüberzustellen. Manch anderer Versuch mit vielleicht anderem Material oder anderem Herstellungsgang reiht sich in die eine oder andere Gruppe ein. Bei den meisten Platten drückt sich eben der große Mangel entscheidend aus, daß sie zu dick sind. Damit scheiden sie als ein Mittel zur Erlangung feinerer Untersuchungsergebnisse aus. Bei einigen ist dazu noch die Herstellung derart teuer, daß sie für den Gebrauch in Kliniken oder Sprachschulen niemals verwandt werden können, da ja das Kontingent der Patienten Kinder des minderbemittelten Standes stellen. Dann aber und nicht zuletzt ist ein Verfahren niemals die Methode der Wahl bei ausgedehnten Untersuchungen von Sprachschäden, wenn die Anfertigung von Hilfsmitteln überaus schwierig und das Gelingen in jedem Falle zweifelhaft ist, wie etwa beim galvanoplastisch hergestellten Gaumen. Vielmehr hätte eine Methode billiges Material, einfache und zuverlässige Herstellung und größte Ähnlichkeit des künstlichen mit dem natürlichen Gaumen zu berücksichtigen, soll das Ziel der Sprachfehlerdiagnose aus den bisherigen Grenzen heraustreten und weiter vordringen in die Psyche des Sprachgeschädigten. Daß es möglich ist, die Untersuchungsmittel in dieser Hinsicht zu verfeinern, bestätigen mir die Palatogramme, die ich auf 0,04—0,06 mm dünnen Gaumenplättchen aus Zellhorn gewinnen konnte.

Ehe ich zu diesen Ergebnissen gelangte, habe ich neben den aus der Literatur mir bekannt gewordenen noch verschiedene andere Materialien auf ihre Eignung zu diesen Untersuchungen geprüft. Celluloid blieb das geeignetste, wenn man von dem üblichen Preßverfahren in Flüssigkeiten von 110° abgeht. Abgesehen davon, daß dabei das Gipsmodell verloren geht, muß die Platte ziemlich dick, mehr als 1 mm stark sein, andernfalls sie beim Zusammendrücken der Gipsstanzen an tiefliegenden Stellen einreißt. Celluloid kann aber in Aceton aufgelöst werden. Wird es in dieser Lösung auf einer Unterlage ausgestrichen und läßt man dem Aceton Zeit, sich zu verflüchtigen, dann bleibt je nach dem Anstrich eine mehr oder weniger dünne Celluloidhaut zurück. Dieses Häutchen nimmt die Form der Unterlage bis ins Feinste auch auf der Oberfläche an. Je dicker der Anstrich war, um so starrer und unbiegsamer wird das Plättchen. Man hat es also in der Hand, durch vielfaches Auftragen einer Lösung von bestimmtem Gewichtsverhältnis zwischen Aceton und Celluloid die Stärke des künstlichen Gaumens vorher zu bestimmen, wie es der gerade vorliegende Fall erfordert.

Bevor ich auf die Einzelheiten des Herstellungsganges einer solchen Zellhorngaumenplatte eingehe, bedarf es noch einer anderen Erwägung. Wenn die Be-

schaffung eines künstlichen Gaumens sich so billig stellt, daß es sich ermöglichen läßt, für jeden zu untersuchenden Sprachfehler eines Patienten eine besondere Platte herzustellen, für einen Fall also 4—6 solcher Platten, dann entsteht auch gleichzeitig der Wunsch, jede Platte auf ein eigenes Modell legen zu können. Auch könnte man damit dem langwierigen Eintrocknen des Celluloidacetons begegnen, indem diese Modelle gleichzeitig bestrichen und dadurch alle an einem Tage fertiggestellt werden. Ganz entschieden wird dann die Einheitlichkeit des Arbeits-

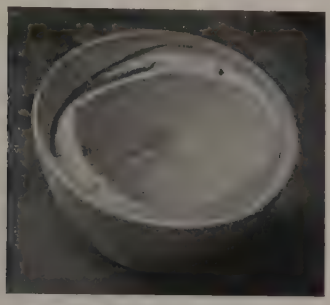

Abb. 2. Herstellung einer Napfform aus Gips.

Abb. 3. Glattgeschnittene und vom Porzellannapf abgelöste Gipsform.

ganges gefördert. Es steht diesem Wunsch nun auch nichts entgegen, denn es könnten ja von den Patienten so viele Abdrücke genommen werden, wie Modelle nötig sind. Es ist mir auch bekannt, daß im zahnärztlich-technischen Laboratorium Mittel und Wege gefunden worden sind, Duplikate von einem einzigen Abdruck zu erreichen. Doch glaubte ich von allen diesen Verfahren absehen zu müssen, da sie meist besondere Apparate verlangen und zumal ich gerade zu der Zeit, als ich mit meinen Untersuchungen begann, von einer recht einfachen Methode durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. *Schröder* Kenntnis erhielt.

Abb. 4. Halbierte, mit Eingußloch und Rinne versehene Gipsform.

Es handelt sich um eine Masse, die im kalten Zustande zähfest-gallertartig ist. Sie nimmt, flüssig gemacht und z. B. über ein Gipsmodell gegossen, alle Feinheiten dieses Modells an. Zur Formgebung bis zum Eintritt der Erstarrung, aber auch zur späteren Stützung der Form selbst bedient man sich am besten eines Gefäßes aus Gips, das man sich sehr leicht selbst herstellen kann. In einem glattwandigen, kugeligen Porzellannapf wird Gips angerührt und dieser an den Wänden in reichlicher, aber gleichmäßiger Dicke hochgeformt, so daß in der Mitte eine Aushöhlung entsteht (Abb. 2). Ist der Gips abgebunden, so füllt man den Napf mit kaltem Wasser, um die Gipsform von den glatten Wänden abzulösen. Am einfachsten geschieht dies, wenn der Porzellannapf von außen erhitzt wird, um nun durch Gegeneinanderdrehen der beiden Hohlgefäße die Gipsschale herauszuheben (Abb. 3.) Diese wird in 2 gleiche Teile zerschnitten, danach jeder Teil

einen halbkreisrunden Ausschnitt erhält, die zusammen das Eingußloch am Boden der Gipsschale ergeben. Etwa 1 cm vom Rand entfernt legt man rings um die Schale eine flache Rinne an, die einen Draht zum Zusammenschnüren der beiden Hälften aufnimmt (Abb. 4). Vor dem Umbinden kann an der einen Schnittkante jeder Hälfte eine recht große, etwa keilförmige Aussparung eingeschnitten werden, die sich nach dem Ausfüllen mit der Gallertmasse dort als Nase markiert, was sich zur leichteren Orientierung beim Aneinanderfügen von Gipsschalenteilen und Gallertmasse als ganz zweckmäßig erwiesen hat. Inzwischen hat man auf einer glatten Unterlage (Glasplatte) das Gipsmodell mittels Mastisol oder der gegebenenfalls schon vorrätigen Celluloidacetonlösung angeklebt (Abb. 5). Um das Modell formt man in gleichem Umfange mit der Gipsschale einen Abdichtungsring aus sog. Moldine (Modellierton) oder ähnlichem, wohinein die zusammengebundenen Gipsschalenhälften eingedrückt werden, nachdem das Gipsmodell und die Innenfläche der Schale vorher noch mit Knochenöl oder auch Paraffinöl eingefettet wurden. Schließlich dichtet man den Querspalt der Gipsschale mit Moldine ab und überstreicht alle Abdichtungen noch mit der Celluloidacetonlösung.

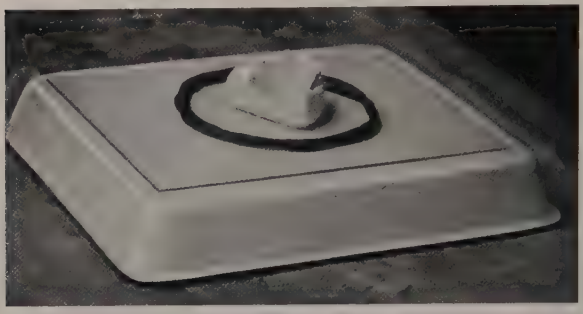

Abb. 5. Das Modell auf einer Glasplatte festgeklebt und mit einem Moldinering umgeben.

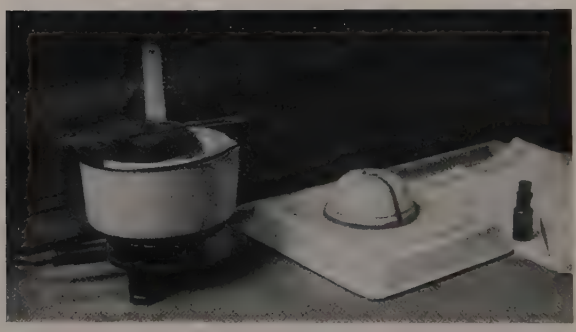

Abb. 6. Die mit Draht umschnürte und abgedichtete Gipsform, daneben die im Wasserbad flüssig gemachte Gallertmasse.

Die Gallertmasse selbst bereitet man sich aus in heißem Glycerin aufgelöster Speisegelatine. Um der Masse den etwas störenden, glasigen Glanz zu nehmen, habe ich ihr ein wenig Carminrot und Zinkoxydpulver — von jedem eine Messerspitze genügt — beigemischt. Sie bekommt dadurch ein milchig-rotes Aussehen. Diese Farbmischung rührt man am besten mit etwas Glycerin gleich in dem Topf an, in dem Gelatine und Glycerin gekocht werden sollen. Das Kochen muß im Wasserbad vorgenommen werden. Die Anordnung wäre demnach folgende (Abb. 6): In einem Kochgefäß mit Wasser, das über einem Gaskocher siedend gehalten wird, stellt man einen Porzellannapf. Ungefähr den dritten Teil des Gefäßinhaltes nimmt das gefärbte Glycerin ein. Sobald das Glycerin heiß genug ist, schneidet man sich aus den käuflichen Gelatineblättern kleinere (5 × 10 cm), rechteckige Stücke heraus, von denen man einige aufeinanderlegt, sie ganz kurz in Wasser taucht,

das Wasser gut abschüttelt und zu dem Glycerin nach und nach hinzugibt, bis der Napf nahezu gefüllt ist. Es sei hier schon darauf hingewiesen, daß die Mischung niemals eindickt und die fertige Gallertmasse ihre Konsistenz völlig verliert, wenn irgendwie Wasser herankommt. Man decke deshalb den Napf mit einer Blechscheibe zu, vermeide auch zu häufiges Umrühren, damit die reichlich entstehenden Luftblasen an der Oberfläche bleiben. Ist die Mischung vollkommen gelöst und ist sie bis zur honigartigen Konsistenz eingedickt, dann schöpft man den größten Teil des Schaumes ab und gießt sie in die bereitstehende Gipsschale durch die ausgesparte Öffnung über das darunterliegende Modell in dünnem Strahl hinein. Durch vorsichtiges, leichtes Aufklopfen der Glasplatte erreicht man, daß mitgerissene Luftblasen nach oben steigen und in der Schalenöffnung erscheinen. Nach etwa 6—7 Stunden ist die Gallertmasse erstarrt. Die Gipsschale wird von Moldine und Draht befreit, von ihrer Unterlage abgehoben und die beiden Schalenhälften vorsichtig von der Masse abgezogen, aus der sich nunmehr das Gipsmodell leicht herausnehmen läßt (Abb. 7). Gallertmasse und Gipsschale werden wieder zusammengebracht und in den Porzellannapf gesetzt. Um auch hierbei wieder äußerlich das Ganze in seiner Einheit zu fixieren, empfiehlt es sich, an den einzelnen Teilen Merkmale einzuzeichnen: Striche mit Kopierstift auf der Innenwand des Porzellannapfes und an gleicher Stelle auf der Oberfläche der Gipsschale und der Gallertmasse zu ziehen (Abb. 8).

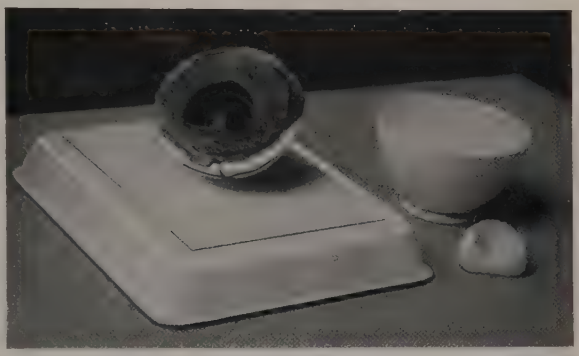

Abb. 7. Die erstarrte Gallertmasse, nachdem das Modell aus ihr bereits entfernt ist.

Abb. 8. Porzellannapf, Gipsform und Gallertmasse an richtiger Stelle ineinandergefügt, um nach Isolierung mit Öl das Modellnegativ mit Gips auszugießen.

Jetzt kann man das Negativ in der Gallertmasse mit einem dünnen Hauch Knochen- bzw. Paraffinöl überziehen und löffelweise wie einen Abdruck mit Gips ausgießen. Es ist ratsam, den Abguß zeitig zu entfernen, dann bereits, wenn der Gips als Zeichen des Abbindungsvorganges anfängt, sich zu erwärmen; und zwar zieht man mit beiden Händen die Gallertmasse vom Gipsmodell ab und läßt es ohne Zug oder Druck gleichsam herausfallen (Abb. 9, 10). Selbst bei nur geringer

Übung und Aufmerksamkeit lassen sich von einem Negativ 6—7 für unsere Zwecke brauchbare Gipsmodelle herstellen[1].

Diese Modelle also dienen der aufzustreichenden Celluloidacetonlösung als formgebende Unterlage. Ihre Gaumenseiten zeigen dann und wann Rauhigkeiten, die behutsam abgeschabt werden; kleine Luftbläschen, die gegebenenfalls auf den höchsten Stellen der Zähne sich vorfinden, werden mit Gips oder Stentsmasse nachgefüllt. Ferner müssen die inneren Zahnflächen bis zum Zahnfleischsaum, dieser selbst und die Interdentalräume, soweit sie abgedrückt wurden, nachradiert werden, um die Feinheiten schärfer hervorzuheben, aber auch um bessere Anlagerinnen für die Platte zu bekommen. Man beugt dadurch der zwar sehr geringen, aber immerhin stattfindenden Kontraktion der eintrocknenden Lösung vor. Sind die Gipsmodelle nach einigem Zuwarten ausgetrocknet, so werden sie in gesättigter Boraxlösung gehärtet. Es ist dabei gleichgültig, ob sie für einige Minuten in kochende Boraxlösung gelegt werden, oder ob man sie mit dieser mehrmals bestreicht. Schließlich werden die ganze Gaumenfläche und alle palatinalen und mastikalen Zahnflächen tüchtig mit Talkum eingerieben, bis sich ein speckiger Glanz zeigt.

Abb. 9.

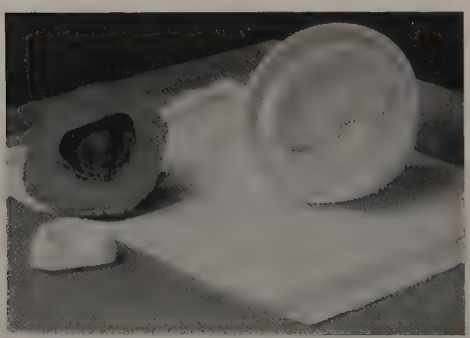

Abb. 10. Abziehen der Gallertmasse vom Gipsmodell.

Nach diesen vorbereitenden Maßnahmen kann man sofort mit dem Aufpinseln der Celluloidlösung beginnen. Eine solche Lösung hält man sich in mit eingeschliffenem Deckel versehenen, gut verschließbaren Glasgefäßen vorrätig. Das beste Lösungsverhältnis ist: 1 Teil Celluloid zu 7—8 Teilen Aceton. Es vergehen mindestens 24 Stunden, ehe die Zellhornschnitzel sich im Aceton aufgelöst haben. Der Pinsel wird nun so geführt, daß er zuerst die mastikalen Zahnpartien bestreicht (Abb. 11). Von dort fließt die Lösung in gleichmäßiger Schicht nach unten, d. h. der Tiefe des Gaumendaches zu. Das Aufpinseln an dieser Stelle muß gewöhnlich 3—4mal wiederholt werden. Ist die Lösung etwas zu dünn, was bei frisch angesetzter stets der Fall ist, so füllt sich die Gaumenhöhlung allmählich mehr als erwünscht aus. Dann neigt man das Modell nach vorn und zieht mit dem nötigenfalls mit reinem Aceton benetzten Pinsel die Flüssigkeit

[1] Die Gallertmasse ist immer wieder verwendbar. Einmal benutzt, wird sie in viel kürzerer Zeit flüssig und bedarf weniger Sorgfalt bzgl. Luftblasen usw.

von hier auf die vordere Gaumenfläche bis zu den Schneidezahnkanten. So behandelt man nun hintereinander jedes einzelne Modell. Hat man das zweite oder dritte bestrichen, so kann man an dem ersten bereits sehen, ob Ausbesserungen oder Nachtragungen notwendig sind. In den Sonnenschein gestellt, trocknet die Lösung sehr bald ein; auch schon bei frischem Luftzug, z. B. am Fenster, geht der Verdunstungsprozeß sehr schnell vor sich. Für vorteilhafter halte ich es, die Modelle an einem trockenen Platz aufzubewahren und etwa einen Tag lang stehen zu lassen. Feuchte Luft, die während der Abdünstung hinzutritt, ist für die späteren Platten nachteilig; sie heben sich vorzeitig von ihrer Unterlage ab, werfen sich und sind deshalb schlecht verwendbar.

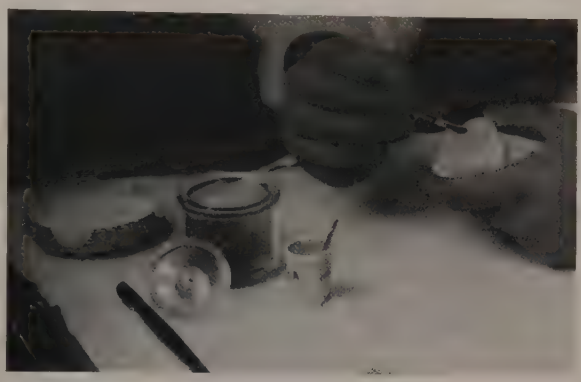

Abb. 11. Aufstreichen der Zelluloidlösung.

Vorausgesetzt, daß die Modelle gut gehärtet und mit Talkum eingerieben wurden, bereitet das Abheben der Celluloidplättchen keine Schwierigkeiten. Schiebt man nämlich am hinteren Rand ein spitzes Messer zwischen Platte und Gipsmodell und führt dieses nach beiden Seiten bis hinauf zu den Kauflächen, dann springt die Platte unter leichtem, hebelndem Druck vom Modell ab, ohne dieses irgendwie zu verletzen (Abb. 12). Es sind dann nur noch die Ränder der Platte mit gebogener Schere so weit zu beschneiden, daß je nach Erfordernis etwa zwei Drittel oder weniger der den palatinalen Zahnflächen anliegenden Randteile stehen bleiben, während die in die Interdentalräume vordringenden spitzen Ecken abgeschnitten werden können. Dagegen beläßt man vorläufig noch den hinteren Plattenrand, um von ihm später bei dem Einpassen im Munde des Patienten so viel fortzunehmen, daß er gerade eben noch die sog. „Ah-Linie“ freigibt.

Abb. 12.
Vom Modell abgehobene Zellhornplatte.

Gewiß erfordert auch die Herstellungstechnik des Celluloidgaumens einige Übung, die man aber schon nach ganz kurzer Zeit erlernt hat. Fällt vielleicht im Anfang diese oder jene Platte nicht so aus, daß sie den Ansprüchen genügte, so erreicht man es schon sehr bald, daß nur einwandfreie, dünne, sich gut ansaugende Plättchen entstehen. Dem Bestreuen mit Tragakantgummi, falls überhaupt nötig, ziehe ich bei den kleinen Patienten das vorherige Lutschen von Bonbons vor. Die Kinder sitzen auf einem einfachen Holzstuhl mit Lehne ohne Kopfstütze, bekommen den künstlichen Gaumen in den Mund und sprechen die Silben nach, in denen die zu untersuchenden Konsonanten enthalten sind.

Zwischendurch verreibt man auf einer angerauhten Glasplatte feinstes Graphitpulver mit Glycerin zu einer sämigen Flüssigkeit und streicht diese auf der herausgestreckten Zunge des Kindes mit einem breiten Pinsel auf. Gleich darauf läßt man das Kind die deutlich vorgesprochenen Silben nachsprechen. Während das Kind sofort den Mund aufsperren muß, überzeugt sich der Untersucher von dem Resultat der Zungenartikulation, beobachtet die mögliche Ausdehnung der Artikulationsstellen auf dem weichen Gaumen und auf den Kauflächen der Zähne, nimmt schließlich behutsam die Platte mittels spitzer Pinzette heraus und legt sie auf das zugehörige Modell zurück, auf dem die gesprochene Silbe verzeichnet wird.

Herr Dr. *F. Gumpertz*, Spracharzt in Berlin, dem ich die Anregung zu meinen Versuchen verdanke, hat mit diesem Zellhorngaumen eine ganze Anzahl Kinder in unserem Laboratorium untersucht. Drei solcher von einem 4jährigen Mädchen besprochenen Platten zeigen die Abbildungen. An ihnen kann man sehr deutlich

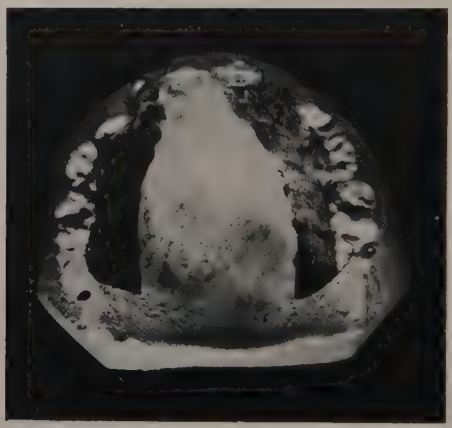

Abb. 13. Palatogramm des stimmlosen „ss" bei „assa"

Abb. 14. Palatogramm des gleichen „ss" wie in Abb. 13 bei „aspa".

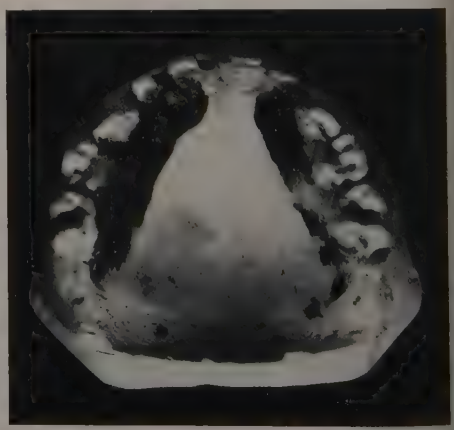

Abb. 15. Palatogramm ebendesselben „ss" wie in Abb. 13 u. 14 bei „assapa".

die geringe Plattenstärke ersehen, die derart dünn ist, daß man die Grübchen und Erhebungen des unter ihr liegenden Gipsmodelles noch gut erkennen kann. Selbstverständlich sind auch alle, selbst die feinsten Rugae palatinae auf der Zungenseite des künstlichen Gaumens abgeformt. Die Artikulationsstellen der Zunge sind schwarz abgebildet. Es wurde ein und derselbe S-Laut (scharfes „ss") gesprochen, obwohl jedesmal mit gleichem anlautenden und ebendemselben auslautenden Vokal, so doch in veränderter Silbenstellung und mit dazwischentretendem, die Zungenartikulation aber nicht behinderndem Konsonanten (Explosivlaut). Abb. 13 zeigt die Zungenstellung bei „assa", Abb. 14 bei „aspa", Abb. 15 bei „assapa".

Die Asymmetrie bei allen drei „ss" mag dem in dieser Materie Kundigen nicht sonderlich merkwürdig sein. Sie ist auch gar nicht so selten, wie man zuerst annehmen möchte. Auffallend ist aber, daß bei „assa" der Luftstrom deutlich nach rechts abgewichen ist, während bei „assapa" und „aspa" eine linksseitige Verschiebung vorliegt. Es muß dazu bemerkt werden, daß der S-Laut bei der Aussprache jeder der zwei Silben völlig normal geklungen hat. Schon hierbei taucht die Vermutung auf, daß außer den rein äußeren noch ganz andere Faktoren beim normalen Sprechen eine Rolle spielen. Welcher Art auch solche Faktoren sein könnten, die Rückschlüsse auf sprachpathologische Fälle und ihre unerläßliche Beachtung bei der diagnostischen, vielleicht auch bei der therapeutischen Klarstellung dürfen nicht unberücksichtigt bleiben.

Sehr klar treten auch die verschiedenen Druckverhältnisse hervor, mit denen die Zunge sich gegen den Gaumen anlegt. Alle drei Platten zeigen auf der gleichen, der linken Seite geringer aufgedrückte Farbe als auf der gegenüberliegenden. Irgendein Zusammenhang mit der asymmetrischen S-Lautformung liegt also nicht vor. Auch weist lediglich die mittlere Partie der linken Zungenseite ein schwächeres Andrücken auf, ja im Kern dieser Stellen (Abb. 15!) scheint der Druck so matt gewesen zu sein, daß auch an dieser Stelle der Luftstrom hindurchgehen konnte. Da kein krankhafter Befund an den betreffenden Organen aufzufinden war, so könnte man sehr wohl an Beziehungen zu einem Aussprachefehler eines anderen Lautes denken. Inwieweit solch ein Zusammenhang mit einbezogen werden darf, wird *Gumpertz* an Hand von Palatogrammen der verschiedensten Laute in seiner Arbeit zeigen.

Sehr überraschend ist die dritte Erscheinung, die man aus diesen drei Palatogrammen abzulesen vermag. Obwohl doch alle drei gesprochenen „ss" ganz gleich klangen, hatte dennoch die Zunge bei jedem S-Laut eine andere Stellung. Schaltet man das zweite Palatogramm („aspa") aus, weil es nahe liegt zu glauben, daß eine sichere Beeinflussung des direkt auf dem „s" folgenden „p" vorgelegen hätte, so müßte man doch wohl annehmen, daß der S-Laut in der Silbe „assapa" wieder ganz rein gebildet worden sei. Der ganz deutlich zu erkennende Unterschied dieser beiden Palatogramme aber beweist, daß es unmöglich ist, ganz allgemein von dem S-Laut zu sprechen.

Ich möchte den planmäßigen Untersuchungen, die *Gumpertz* nach dieser Richtung hin vorgenommen hat und die noch weitergeführt werden, durch eine Darstellung meiner Ansichten nicht vorgreifen, zumal sie fast ausnahmslos in das Fachgebiet des Spracharztes gehören. Diejenigen Fälle, in denen Zahnstellungs-

anomalien und Kieferdeformierungen ursächlich verantwortlich gemacht werden könnten, sollen zu gegebener Zeit gesondert untersucht und mitgeteilt werden. Im Augenblick liegen die Dinge so, daß die bisher palatographisch festgelegte Gesetzmäßigkeit der Zungenartikulationen ins Wanken geraten ist, daß für alle wiedergegebenen Palatogramme, seien sie als Norm oder für pathologische Verhältnisse gedeutet, irgendein mitbestimmender Umstand außer Acht gelassen worden ist. Die Frage nach dem „Wie" einer Revision steht noch offen, eine Antwort darauf aber, glaube ich, ist nicht so schwierig, wie es zunächst die Aufrollung dieser Frage erscheinen läßt.

Jene andere Frage, die vor allen palatographischen Untersuchungen man zu stellen sich genötigt sah, ob mit oder ohne künstlichen Gaumen, kann in dieser Arbeit schon entschieden werden. Verwendet man einen künstlichen Gaumen, der solch geringe Dicke aufweist wie der nach dem hierin beschriebenen Verfahren hergestellte, dann werden alle Störungen bei der Aussprache von Lauten, die bei den bisher verwandten künstlichen Gaumen mit Recht beanstandet worden sind, zweifellos ganz erheblich herabgemindert werden. Die in großer Anzahl, auch an ausgewählten erwachsenen Versuchspersonen mit normaler Aussprache aufgenommenen Palatogramme mit dem dünnen Zellhorngaumen beweisen nicht nur diese Störungsverminderung, sondern auch, daß überhaupt keine Behinderung durch die Plättchen stattgefunden hat. Mithin ist es fortan wieder möglich, die vielen Vorzüge des künstlichen Gaumens durch seine zweckvolle Verwendung in der Sprachheilkunde sich zunutze zu machen. In jedem Falle wird es von großem Vorteil sein, wenn die Untersuchungen des Spracharztes gemeinsam mit dem Zahnarzt durchgeführt werden; denn nicht allein, daß sich beider Interessen sehr eng berühren, was die groß angelegten Untersuchungen von *Meder* und *Reichenbach* einwandfrei ergeben haben, kann auch aus einer solchen Zusammenarbeit dieser Disziplinen vielleicht eine noch bessere Lösung für den künstlichen Gaumen hervorgehen, da dem fortschrittlichen Zahnarzt heutigentags jede Neuerung der zahnärztlichen Technik viel eher und bequemer als früher nahegebracht wird.

Literatur.

Der weitaus größte Teil der benutzten Literatur findet sich in: *Poirot*, Die Phonetik. In Tigerstedts Handbuch der physiologischen Methodik. **3**, 2. Hälfte, 6. Abt. Leipzig 1912. — *Panconcelli-Calzia*, Bibliographia phonetica. In Med.-päd. Mschr. ges. Sprachheilk. — Lehrbücher: *Gutzmann*, Berlin 1924. — *Fröschels*, Wien 1925. — *Nadoleczny*, Leipzig 1926. — Außerdem: *Panconcelli-Calzia*, Hamburger experimental-phonetisches Praktikum. Hamburg 1922. — *Hohn*, Experimentelle Untersuchungen zur Erklärung der Lautbildung bei künstlicher Deformation der Gebisse der Naturvölker. In Vox **1928**, Nr 6. — *Vietor*, Kleine Beiträge zur Experimentalphonetik. In Neuere Sprachen. **1**, Suppl. 35 (1894). — *Hoepfner*, Grundriß der psychogenen Störungen der Sprache. In Schwarz, Psychogenese und Psychotherapie körperlicher Symptome. II. Teil. Wien 1925. — *Arrisi* u. *Corradi*, La fonazione nei suoi rapporti col palato. In Stomatologia **1927**, Nr 12 u. **1928**, Nr 1. — *Gumpertz*, Sprachstörungen des Kindesalters. In Erg. Med. **7** — Zum psychologischen Verständnis des Stammelns. In Med. Klin. **1928**, Nr 13. — *Meder* u. *Reichenbach*, Orthodontische Maßnahmen zur Behebung von Sprachstörungen. In Fortschr. Zahnheilk. **1** (1925). — *Wethlo, F.*, Sofortige Herstellung eines künstlichen Gaumens. In Vox **12**, 1 (1930).

Handbuch der Zahnheilkunde

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von

Christian Bruhn
o. Professor der Kiefer- und Zahnheilkunde an der Medizinischen Akademie, Direktor der Westdeutschen Kieferklinik in Düsseldorf

A. Kantorowicz
Professor, Direktor des Zahnärztlichen Instituts der Universität Bonn a. Rh.

Carl Partsch
Geh. Medizinalrat, Professor an der Universität in Breslau

DRITTER BAND

Zahnärztliche Prothetik

Bearbeitet von zahlreichen Fachgelehrten

Herausgegeben von

Christian Bruhn

Dritte, umgearbeitete Auflage

Mit 1461 Abbildungen im Text. XXII, 1007 Seiten. 1930. RM 84.—; gebunden RM 89.40

Inhaltsverzeichnis:

Einleitung. Von Professor Dr. Chr. Bruhn. Erster Abschnitt. **Technologische Grundlagen. Laboratoriums- und Materialkunde.** Von Prof. Dr. med. et med. dent. Paul Wustrow, Würzburg. **Die Herstellung des Arbeitsmodells.** Von Dr. Stephan Loewe, Breslau. **Die künstlichen Zähne und ihre Bearbeitung.** Von Dr. Stephan Loewe, Breslau. — Zweiter Abschnitt: **Artikulation.** Von Dr. med. et Dr. med. dent. h. c. Alfred Gysi, D. D. S., Zürich. — Dritter Abschnitt: **Die Platten-Prothese.** Von Prof. Dr. med. et med. dent. Paul Wustrow, Würzburg. **Die Kronenarbeit.** Von Prof. Dr. Christian Bruhn, Düsseldorf. **Die Brückenarbeit.** Von Prof. Dr. Christian Bruhn, Düsseldorf. **Die Befestigungsarbeit.** Von Prof. Dr. Christian Bruhn, Düsseldorf. **Die Herstellung der Obturatoren für angeborene und erworbene Defekte.** Von Dr. med. dent. h. c. Fried. Hauptmeyer, Essen-Ruhr. **Die Keramik in ihrer Anwendung auf dem Gebiet des künstlichen Zahnersatzes.** Von Dr. med. dent. Ferdinand Gutowski, Schwäb.-Gmünd. **Die prothetische Deckung von Gesichtsdefekten.** Von Dr. Karl Kukulies, Düsseldorf. Literatur-, Namen- und Sachverzeichnis.

Früher erschien:

Erster Band. **Die chirurgischen Erkrankungen der Mundhöhle, der Zähne und Kiefer.** Herausgegeben von Professor Dr. Carl Partsch in Breslau. Dritte, gegenüber der zweiten unveränderte Auflage. Mit 538 zum Teil farb. Abbildungen im Text und 4 Tafeln. X, 496 Seiten. 1927. Gebunden RM 45.60

Inhalt: Erkrankungen der Hartgebilde des Mundes. Operationslehre. Von Professor Dr. C. Partsch. (Die einschlägigen Abschnitte der chirurgischen Prothetik sind von Herrn Zahnarzt Dr. Hauptmeyer bearbeitet.) Die Chirurgie der Weichteile des Mundes. Von Professor Dr. F. Williger. Autoren- und Sachregister.

Zweiter Band. **Konservierende Zahnheilkunde.** Herausgegeben von Prof. Dr. A. Kantorowicz in Bonn a. Rh. Erste und zweite Auflage. Mit 382 Abbildungen im Text. XII, 545 Seiten. 1925. RM 42.—; gebunden RM 45.60

Inhalt: Anatomisch-pathologische Grundlagen der konservierenden Zahnheilkunde. Die Schmerzverhütung bei der konservierenden Behandlung der Zähne. Von Professor Dr. Kantorowicz. Das Füllen der Zähne mit ungeformtem Material. Von Professor Dr. Feiler. Das Füllen der Zähne mit geformtem Material. Von Dr. med. Smreker. Wurzelbehandlung. Von Professor Dr. Moral. Die Behandlung der Milchzähne. Von Professor Dr. Kantorowicz. Das Bleichen der Zähne. Von Professor Dr. Feiler. Die Pflege des Mundes und der Zähne. Paradentitis und Paradentose. Von Dr. Sachs. Die Kinderzahnpflege. Von Professor Dr. Kantorowicz. Autoren- und Sachregister,

In Vorbereitung befindlich:

Vierter Band. **Zahnärztliche Orthopädie.** Herausgegeben von Professor Dr. Chr. Bruhn in Düsseldorf. Bearbeitet von Professor Dr. Chr. Bruhn in Düsseldorf, Priv.-Doz. Dr. G. Korkhaus, Bonn, und Prof. Dr. A. Lindemann, Düsseldorf.

VERLAG VON J. F. BERGMANN / MÜNCHEN

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig. — Printed in Germany.

230. 12. 30. 20.

Lebenslauf

Ich, Ernst Johannes Schumann, Sohn des Obersteuerinspektors Karl Schumann in Köln, wurde am 30. Oktober 1899 zu Danzig geboren und besuchte das Helmholtz-Realgymnasium zu Berlin-Schöneberg von 1906 an bis zu meinem Eintritt ins Heer Herbst 1917. Zu Anfang des Krieges, von September 1914 bis April 1915 war ich Schüler des Kronprinz-Wilhelm-Realgymnasiums zu Danzig-Langfuhr. Bis April 1919 war ich Flugzeugführer im Heeresdienst. März 1918 wurde ich vom Militär beurlaubt zur Ablegung der Reifeprüfung am Helmholtz-Realgymnasium und wurde darauf im April desselben Jahres an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin immatrikuliert.

Nach meiner Entlassung aus dem Heere begann ich das Studium, das ich 1923 beendete. Infolge wirtschaftlicher Notlage konnte ich erst im Winter 1926 vor dem Prüfungsausschuß in Bonn die Staatsprüfung ablegen. Die Approbation erhielt ich am 14. Januar 1927. Nach Assistenztätigkeit in Berlin, Bonn, Köln und Essen, teils in Privatpraxen, teils in Kliniken, wurde ich am 1. November 1928 als Assistent am zahnärztlichen Institut der Universität Berlin angestellt, wo ich auch heute noch tätig bin.